



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

**Efectividad de la fisioterapia en
pacientes con síndrome del túnel
carpiano:**

Una Revisión Sistemática

Alumno: Muñoz Sánchez, Isabel

Tutor: Prof. D^a Galiano Castillo, Noelia

Dpto: Ciencias de la Salud

Mayo, 2015

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	6
4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	6
4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	6
4.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	6
4.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS.....	7
5. SÍNTESIS DE RESULTADOS.....	7
6. DISCUSIÓN.....	11
7. CONCLUSIONES.....	14
8. IMÁGENES Y TABLAS.....	15
9. BIBLIOGRAFÍA.....	28

EFFECTIVIDAD DE LA FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON SINDROME DEL TUNEL CARPIANO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

“EFFECTIVENESS OF PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: A SYSTEMATIC REVIEW”

1. RESUMEN

Objetivo: Reunir las principales evidencias científicas para determinar la efectividad de la fisioterapia en pacientes con síndrome del túnel carpiano (STC).

Material y métodos: Se realizó una búsqueda de ensayos clínicos controlados y aleatorizados (ECCAs) en las bases de datos Pubmed (*Publisher Medline*), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) y WOS (*World Of Science*) con las palabras clave *Carpal Tunnel Syndrome*, *Physiotherapy* y *Physical Therapy*. Se seleccionaron estudios publicados desde Enero de 2010 hasta Abril de 2015, ambos incluidos. Para evaluar la calidad de los estudios se emplearon las escalas PEDro y Jadad.

Resultados: Tras la localización de 371 estudios, finalmente se analizaron 10 atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión. Estos estudios fueron clasificados según el tipo de intervención, hallándose como procedimientos utilizados principalmente los siguientes: uso de férulas, masaje, fonoforesis, iontoforesis, láser, pulso magnético, estiramientos, ultrasonidos, y microondas.

Conclusiones: Esta revisión sistemática encontró evidencia de que la fisioterapia es un medio de intervención para el tratamiento del STC. Así, dentro de la fisioterapia, las terapias con mayores beneficios para los pacientes parecen ser el uso de férula combinada con otro tipo de terapias. También microondas y pulso magnético parecen ser efectivos.

Palabras clave: Síndrome del Túnel Carpiano, Fisioterapia, Terapia Física.

2. ABSTRACT

Aim: To gather the main scientific evidences to determine the effectiveness of Physiotherapy in patients with Carpal tunnel syndrome.

Material and Methods: An exhaustive search of controlled and randomized clinical trial was conducted in databases Pubmed (Publisher Medline), PEDro (Physiotherapy Evidence Database) and WOS (World of Science) with the keywords Carpal Tunnel Syndrome, Physiotherapy and Physical Therapy. A good deal of published studies were selected from January 2010 to April 2015. The scales PEDro and Jadad were used to test the quality of these studies.

Results: After encountering 371 studies, 10 were finally analyzed according to inclusion and exclusion criteria. These studies were classified regarding the type of intervention being used: splints, massage, phonophoresis, iontophoresis, laser, magnetic pulse, stretching, ultrasounds and microwaves as the most utilized therapies.

Conclusions: This systematic revision proves physiotherapy is a way of intervention to treat CTS. Therefore, in the physiotherapy world, the most beneficial therapies for patients seem to be the use of splints combined with another type of therapies. In addition, microwaves and magnetic pulse seems to be effective treatments too.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome, Physiotherapy and Physical Therapy.

3. INTRODUCCIÓN

Definición

El síndrome del túnel carpiano (STC) es la más común de las neuropatías periféricas por atrapamiento de un nervio.¹ Se define como los signos y síntomas que aparecen debido a la compresión del nervio mediano dentro del túnel carpiano.²⁻⁴

Epidemiología

Es una neuropatía periférica local muy común, que presenta una mayor incidencia en mujeres, 7 de cada 10 mujeres la padecen entre 40 y 60 años. La prevalencia estimada de STC es del 2,7% en la población general⁵ (ocurriendo en aproximadamente 10 millones de personas al año en el mundo).⁶

Etiología

La mayoría de los casos son idiopáticos, pero los movimientos repetitivos de la muñeca y las tendinitis recurrentes son causas etiológicas conocidas.⁷ Los resultados de los estudios epidemiológicos confirman el papel de los factores de riesgo, tales como la estrechez congénita del túnel carpiano, la carga mecánica de las muñecas, la artritis reumatoide, la osteoartritis, la obesidad y la diabetes.⁸⁻¹⁰

Fisiopatología

La fisiopatología implica una combinación de trauma mecánico y lesión isquémica del nervio mediano dentro del canal carpiano. Las tres etapas de la neuropatía isquémica que provocan STC incluyen, por orden de aparición:¹¹

- (i) el aumento de la presión sanguínea en la zona del nervio mediano
- (ii) el daño capilar con fugas y edema
- (iii) la obstrucción del flujo arterial e hipoxia local que provoca dolor

Clínica y diagnóstico

La sintomatología más común del STC incluye dolor, parestesias, entumecimiento u hormigueo en los dedos que están inervados por el nervio mediano, y dificultad o imposibilidad de realizar el movimiento de abducción del pulgar. Con frecuencia estos síntomas empeoran durante la noche, e incluso a menudo despiertan al paciente. Clínicamente, el STC se manifiesta de dos formas distintas, aguda y crónica. Esta última es más frecuente, y los síntomas pueden persistir durante meses o años.¹²

El diagnóstico del túnel carpiano se realiza a través de distintos test, de los cuales los más comunes son:¹³

-Signo de Tinel: Dar golpecitos sobre el nervio mediano a nivel de la muñeca para hacer que se dispare el dolor desde la muñeca hasta la mano. Si aparece dolor, el test es positivo.

-Test de Phalen: Doblar la muñeca completamente hacia adelante durante 60 segundos. Si aparece entumecimiento, hormigueo o debilidad, el test es positivo.

También existen pruebas diagnósticas más específicas que confirman definitivamente la existencia de la compresión del nervio mediano como son la ecografía y la electromiografía. En la primera, se realiza la evaluación cuantitativa del engrosamiento del nervio, midiendo su área máxima en sección transversal. En la segunda, se establece la velocidad de conducción nerviosa sensitiva y motora, manifestándose el STC como un retardo de ambas a su paso por el carpo. De las dos, la prueba más sensible y fiable para el diagnóstico de STC es la electromiografía.¹⁴

Tratamiento

El tratamiento del STC puede ser quirúrgico o conservador. Este último se ofrece con frecuencia a las personas con síntomas que van de leves a moderados.¹⁵

El tratamiento conservador incluye además de la modificación de la actividad habitual (para evitar gestos repetitivos que pudieran favorecer la aparición de dolor o entumecimiento de la mano), terapias específicas como el mantenimiento de la muñeca en una posición neutral (normalmente con férulas de descarga nocturna), uso de fármacos anti-inflamatorios no esteroideos (AINEs) y esteroideos, ejercicios terapéuticos, láser, microondas y terapia con ultrasonido (US).¹⁶⁻²⁰

- Mantenimiento de la muñeca en una posición neutral. Uso de férulas de descarga nocturnas que colocan la muñeca en posición neutra, originando una mejoría significativa de los síntomas del STC, más notable tras 4 semanas de uso.¹⁶
- Uso de AINEs y fármacos esteroideos. Aplicación de AINEs como betametasona o ketoprofeno, medicamentos utilizados para disminuir la inflamación y el dolor

y corticoesteroides que generalmente se administran con ultrasonidos (fonoforesis) o con corriente eléctrica, en concreto galvánica (iontoforesis). Esta corriente produce un efecto térmico local en la zona que se aplica, siendo fundamental por este motivo no excedernos en la dosis, puesto que podría ocasionar quemaduras en el paciente.¹⁷

- Láser. Está demostrado que el de baja potencia tiene efectos anti-inflamatorios y analgésicos, y produce una inhibición de la actividad neuronal que podría ser responsable del efecto terapéutico. Este tipo de tratamiento inhibe selectivamente señales nociceptivas en los nervios periféricos, induciendo efectos biofísicos dentro del tejido nervioso.¹⁸
- Terapia con US. Tratamiento con efecto anti-inflamatorio que aumenta el flujo sanguíneo, el metabolismo local y la regeneración de tejido, además de reducir el edema y el dolor. Se puede aplicar en forma de impulsos (pulsátil) o de manera continua. El US pulsátil no produce efectos térmicos y está recomendado para la mejora del dolor agudo y la reducción de la inflamación, mientras que el US continuo si genera efecto térmico y está indicado en los casos de dolor crónico donde haya restricción de movimientos.¹⁸
- Ejercicios terapéuticos. Técnicas de masaje específicas para STC y estiramientos de la musculatura, principalmente lumbricales.¹⁹
- Microondas. Genera una serie de posibles mecanismos mediante los cuales se produce un aumento en la elasticidad del colágeno y una mejora del flujo sanguíneo local, lo que deriva en una mayor entrada de oxígeno y la disminución de la inflamación.²⁰

El objetivo de esta revisión es por tanto tratar de llegar a una conclusión acerca de cuáles son las herramientas más efectivas para el tratamiento de esta patología tan común en la labor clínica de los fisioterapeutas. Como existe una gran controversia en torno a este tema,^{16,19} con esta revisión se ha buscado identificar, evaluar de forma crítica y reunir las principales evidencias disponibles sobre los tratamientos para el STC que existen en la actualidad, y de esta forma conocer los beneficios que éstos proporcionan dentro del campo de la fisioterapia, así como ampliar nuestro conocimiento sobre cómo mejorar la calidad de vida de las personas que lo padecen.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda se realizó durante los meses de Febrero a Abril de 2015 (ambos incluidos), utilizando las bases de datos PUBMED (*Publisher Medline*), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) y WOS (*World Of Science*). Las palabras clave o descriptores utilizados en la búsqueda, todos términos MeSH (*Medical Subjects Heading*), fueron: *Carpal Tunnel Syndrome*, *Physiotherapy* y *Physical Therapy*. Estos descriptores se combinaron con los operadores booleanos AND y OR.

En la **Figura 1** podemos ver el procedimiento realizado para la selección de estudios, donde se parte de 371 artículos tras la búsqueda realizada y se incluyen finalmente 10 ensayos clínicos controlados y aleatorizados para la revisión a texto completo.

4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran los siguientes criterios de inclusión:

- **Tipo de estudio:** Ensayo clínico que fuese un ECCA
- **Tipo de intervención:** Técnicas de fisioterapia y técnicas complementarias de fisioterapia
- **Fecha de publicación:** Estudios publicados en los últimos 5 años comprendidos entre Enero de 2010 y Abril de 2015 (ambos incluidos)
- **Idioma:** Estudios publicados en Español o Inglés
- **Calidad metodológica del estudio:** ≥ 4 en la escala PEDro
- **Descripción del estudio:** Método o técnicas empleadas de forma adecuada
- **Disponibilidad del estudio:** Texto completo

4.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

No se analizaron estudios de calidad metodológica inferior al ensayo clínico, con fecha de publicación anterior al 2010, ni aquellos que no tuvieran una definición correcta de las variables de estudio, o que no se ajustaran al contenido del trabajo que se deseaba realizar.

4.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS

Los artículos seleccionados para la revisión fueron sometidos a una evaluación de su calidad utilizando dos escalas específicas para la evaluación metodológica de ensayos clínicos, la escala PEDro y la escala Jadad.

La **Escala PEDro** consta de 11 ítems (cada ítem, evaluado como presente o ausente excepto el primero, que a diferencia del resto, tiene validez externa), contribuye con un punto al total de la puntuación (rango= 0-10 puntos) que evalúan la calidad metodológica de los estudios clínicos controlados y aleatorizados y los clasifica en la base de datos *Physiotherapy Evidence Database* (fisioterapia basada en la evidencia) o PEDro, ayudando a la toma de decisiones clínicas informadas. Hace hincapié en dos aspectos del estudio: la validez interna y si el estudio contiene o no información estadística suficiente para su interpretación.²¹ Según Moseley et al²², los estudios con una puntuación igual o mayor a 5 en esta escala son calificados como de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo.

La puntuación obtenida por la escala PEDro en el análisis de los diferentes estudios que se incluyeron en esta revisión se encuentra en la **Tabla 1**, con un valor mínimo de 4 y máximo de 8.

La **Escala Jadad** (también conocida como puntuación de Jadad o el sistema de puntuación de Oxford), es un procedimiento para evaluar de forma independiente la calidad metodológica de un ensayo clínico. Dicha escala consta de 5 ítems en los que se evalúan aspectos relacionados con sesgos referidos a: aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes, del investigador y del evaluador con respecto al tratamiento, y la descripción de las pérdidas de seguimiento.²³

En la **Tabla 2** podemos observar que los ensayos clínicos incluidos en esta revisión puntuaron el valor mínimo correspondiente a 2 y máximo de 5 para esta escala.

5. SÍNTESIS DE RESULTADOS

En una primera búsqueda se encontraron 371 estudios en total, de los cuales, 361 se hallaron en la base de datos Pubmed, 5 en la base de datos PEDro y 5 en la base de datos WOS. Tras analizar por criterios de inclusión y exclusión (como fecha de

publicación, tipos de estudios, etc.) quedaron 16 artículos en Pubmed, 4 en PEDro y 3 artículos en WOS. Una vez eliminados los duplicados, se obtuvieron finalmente 18 ensayos clínicos para el análisis a texto completo. No obstante, se descartaron después 8 estudios por título y/o resumen o no ser realmente ECCAs.

A continuación se describe brevemente el contenido de cada estudio en función de los tratamientos realizados.

Las características principales de los estudios se detallan en la **Tabla 3**. De los 10 estudios seleccionados, los resultados obtenidos agrupados según el tipo de terapia aplicada fueron:

-MASAJE ESPECÍFICO: En el estudio de Madenci et al²⁴ se seleccionaron 80 pacientes con síntomas de STC de más de 6 semanas, y se dividieron en 2 grupos. El primero fue el grupo control, y fue tratado con férula nocturna durante 6 meses. El segundo grupo, que fue el grupo experimental, fue tratado con férula nocturna también durante 6 meses y además recibió una terapia con masaje específico denominado técnica Madenci. El grupo experimental obtuvo mejores resultados más significativos en comparación con el grupo control.

-TRATAMIENTO CON FONOFORESIS E IONTOFORESIS: En el estudio de Gurcay et al,²⁵ se seleccionan 52 mujeres amas de casa con STC de leve a moderado, y se dividen en 3 grupos. El primer grupo fue el grupo control, y recibió tratamiento con férula durante tres semanas. El segundo grupo, recibió tratamiento con iontoforesis además de férula. El tercero, recibió fonoforesis más férula. Como resultado el tercer grupo con la combinación del uso de férulas además de aplicación de fonoforesis obtuvo una mejoría más significativa con respecto al grupo control que el resto de grupos.

El estudio de Yildiz et al²⁶ también habla del uso de fonoforesis combinado con el uso de férulas. En este estudio, 51 pacientes con síntomas de leves a moderados de STC se dividieron en 3 grupos. El primer grupo fue el grupo control, que recibió tratamiento placebo con la aplicación falsa de US además de tratamiento con férula. El segundo grupo, recibió tratamiento con US además del uso de la férula. El tercer grupo, recibió

fonoforesis con Ketoprofeno más uso de férula. El grupo que consiguió resultados más significativos con respecto al grupo control, fue el tercero.

En el estudio de Soyupek et al²⁷, también se evalúa la eficacia de la fonoforesis. En este estudio se seleccionaron 47 pacientes con síntomas de leves a moderados, de los cuales se usaron para el estudio 74 muñecas. Se dividieron en tres grupos. El primer grupo fue el grupo control, tratado solo con uso de férulas. El segundo grupo fue tratado con fonoforesis con corticoesteroides. El tercer grupo recibió tratamiento con fonoforesis con AINEs. Como conclusión tras el análisis de los resultados del estudio, se determinó que el grupo que obtuvo diferencias estadísticamente más significativas fue el segundo con respecto al grupo control, obteniendo beneficios tanto en sintomatología como en funcionalidad.

-TRATAMIENTO CON LÁSER DE BAJA POTENCIA Y PULSO MAGNÉTICO: aparece en el estudio de Dakowicz et al.²⁸ En este, 38 pacientes con STC de etiología idiopática son divididos en 2 grupos. El primer grupo (grupo control) se sometió a tratamiento con láser de baja potencia. El segundo grupo, a terapia con pulso magnético. Tras diez sesiones de diez minutos al día, se toman una semana de descanso, y después vuelven a recibir diez sesiones de diez minutos al día de nuevo. Los resultados indicaron que ambos grupos mejoraron de manera significativa, y que además cuando más efectivas son tratamientos es tras recibir los pacientes la segunda serie de sesiones. En ambos tratamientos los beneficios perduraron en el tiempo hasta los 6 meses.

Otro estudio de los escogidos para su análisis en esta revisión que habla de la eficacia del láser en el tratamiento del STC es el de Tascioglu et al.²⁹ En este estudio, se dividió a un total de 60 pacientes diagnosticados de STC en tres grupos. El primer grupo (el grupo control) fue tratado con láser como placebo, el segundo con láser a una determinada dosis (0,6 Julios por punto doloroso), el tercer grupo también fue tratado con láser (este lo hizo a 1,2 Julios por punto doloroso). Tras un análisis de los datos, los autores manifiestan que no se encontraron evidencias significativas entre la mejoría de los pacientes que fueron tratados con láser y los que fueron tratados con placebo.

-TRATAMIENTO CON EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO (NEURODINÁMICA): aparece en el estudio de Schmid et al³⁰, donde un total de 20 pacientes con sintomatología de leve a moderada se dividieron en dos grupos, de los cuales el primero (el grupo control) realizó tratamiento solo con férulas y el segundo grupo llevó a cabo un tratamiento con estiramientos basados en técnicas de neurodinámica. Tras la recopilación de los resultados obtenidos, se comprobó que hubo una reducción del edema intraneural, al igual que un cambio en la percepción del dolor por parte de los pacientes en ambos grupos, pero con diferencias más significativas en el caso del grupo 2 tratado con los estiramientos con neurodinámica, en comparación con el grupo control.

Otro de los estudios relacionado con el tratamiento basado en ejercicios de estiramiento es el de Baker et al³¹. En este estudio se realiza un seguimiento a través de encuestas periódicas a 103 pacientes con síntomas de STC de leves a moderados que intervienen en él, los cuales son divididos en cuatro grupos. El primero de ellos es el grupo control, el cual solo recibe tratamiento intensivo con férula. El segundo grupo realiza un tratamiento intensivo con férula combinado con ejercicios de estiramiento de intensidad moderada. El tercer grupo es sometido a un tratamiento intensivo con férula combinado con ejercicios de estiramiento de intensidad media. Por último, el cuarto grupo llevará a cabo un tratamiento intensivo con férula combinado con ejercicios de estiramiento de intensidad alta. Tras el análisis, se encontraron diferencias estadísticamente más significativas en el grupo 4 con respecto al grupo control.

-TRATAMIENTO CON ULTRASONIDOS (CONTÍNUO Y PULSÁTIL): aparece en el estudio de Armagan et al³². En este se divide a 46 pacientes con síntomas de leves a moderados de STC en tres grupos. El primer grupo fue el grupo control, y recibió tratamiento con férula y con ultrasonido como placebo. El segundo grupo recibió tratamiento con férula y ultrasonidos contínuo. El tercer grupo, tratamiento con férula y ultrasonidos pulsátil. Como resultado, no hubo diferencias significativas entre los grupos en comparación con el grupo control, ya que los tres grupos mejoraron por igual.

-TRATAMIENTO CON MICROONDAS: aparece en el estudio de Frasca et al³³. En este, se escoge un total de 22 pacientes con STC de etiología idiopática, de los cuales se usaron para el estudio en algunos casos algunas de sus muñecas, y en otros las dos. En concreto, se incluyeron en el estudio un total de 34 muñecas. Son divididos en dos grupos; uno es el grupo control y recibe microondas como placebo, el otro es tratado con microondas real. Tras el análisis de los datos se obtiene que el uso de microondas obtuvo resultados estadísticamente más significativos con respecto al grupo control, logrando mejorar la percepción del dolor y la funcionalidad de la mano de los pacientes que se sometieron a dicho tratamiento.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue identificar, evaluar y reunir las principales evidencias disponibles en la actualidad sobre la eficacia de las distintas técnicas que se emplean en fisioterapia para el tratamiento del STC.

El uso de férulas (predominantemente nocturnas), es de las terapias más frecuentes que existen hoy día para el tratamiento del STC. La mayoría de los estudios correlaciona el uso de la férula con otro tipo de terapia, y realiza una comparación de ambas para comprobar cuál de los distintos tipos de tratamiento es más efectivo a la hora de abordar los casos de STC. La revisión realizada en este trabajo de los diferentes estudios, nos da una idea de que lo más efectivo pudiera ser la combinación del uso de férulas con terapias como la fonoforesis,^{25,26} los estiramientos basados en técnicas de neurodinámica³⁰ y el tratamiento con pulso magnético.²⁸

Con respecto al láser de baja potencia, parece haber cierta controversia. En esta revisión, en uno de los estudios se obtuvo óptimos resultados al utilizar el láser, donde se comprobó la existencia de efectos beneficiosos tanto en sintomatología como en funcionalidad, y su prolongación en el tiempo (hasta 6 meses tras el tratamiento).²⁸ Sin embargo, en otro de los estudios analizados no hubo diferencias entre el uso real del láser y el uso de este como placebo.²⁹ No obstante, los resultados de este último estudio podrían ser debidos a un tamaño demasiado pequeño de la muestra

seleccionada, por lo que no se puede llegar a una conclusión clara en esta revisión acerca de la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de STC.

Con respecto al uso de US, cuando se combina con medicación sí parece ser una terapia efectiva, de hecho parece resultarlo aún más cuando se combina con corticoesteroides en lugar de con AINEs²⁷, pero en esta revisión se generan dudas acerca de la efectividad del US por sí solo como tratamiento del STC, ya que en el estudio de Armagan et al³² no hubo diferencias significativas entre usar éste (ya fuera pulsátil o continuo) o un placebo.

Tanto en la terapia con técnicas específicas de masaje,²⁴ así como en la terapia con microondas,³³ se observó mejoría en la percepción del dolor y la funcionalidad de la mano, aunque en el caso de la técnica de masaje Madenci podríamos suponer que mejoraron en gran parte gracias a la combinación de este tratamiento con el uso de férula.

Esta revisión sistemática además presenta una serie de limitaciones. En primer lugar, varios estudios muestran una calidad metodológica baja en la escala Jadad ya que no todos los estudios informaban sobre el método de asignación al azar y/o no presentaban doble ciego. En segundo lugar, el idioma de los ensayos clínicos limita el número de estudios incluidos en esta revisión sistemática, ya que solo se analizaron aquellos que estaban en Inglés y en Español.

Una de las diferencias que se ha producido entre los ensayos clínicos en esta revisión, ha sido en cuanto a los instrumentos de evaluación utilizados. Cabría destacar aquellos estudios que utilizaron instrumentos de evaluación de alta especificidad, ya que estos son relevantes a la hora de determinar la gravedad de los síntomas con más exactitud que otros tipos de instrumentos. Por eso cabría mencionar que en lugar de los utilizados en el resto de ensayos clínicos, en el estudio de Schmid³⁰ se realizaron resonancias magnéticas para la constatación de los efectos en el dolor y el edema intraneural que presentaban los pacientes, obtenidos en el tratamiento con férulas y ejercicios de neurodinámica. Por otro lado, en los estudios de Gurcay²⁵ y Madenci²⁴ se utilizó un electromiógrafo para evaluar el estado de los nervios que controlan la

musculatura. Este tipo de instrumentos de alta especificidad permiten detectar con suma precisión el grado de compresión o de sufrimiento de los nervios.³⁴

También debemos tener en cuenta que la recogida de datos con respecto al dolor en algunos de los estudios analizados, fue llevada a cabo mediante la escala visual analógica (EVA). Este tipo de escalas sirven para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona.³⁵ Pero la escala EVA no es una escala específica del STC. Sin embargo, ocho de los diez estudios analizados en esta revisión, utilizan como instrumento de medida la Boston Symptom Severity Scale (BSSS) o escala Boston de severidad de los síntomas, y uno de ellos además utiliza también la Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Scale (DASH), o escala de las discapacidades del brazo, hombro y mano.³¹ Este tipo de escalas más específicas resultan mejores a la hora de hacer un balance real de la evolución de la sintomatología de los pacientes tras ser expuestos a los distintos tratamientos, facilitando así la obtención de conclusiones propias a través de esta revisión.

Otro punto a destacar es la existencia de diferencias entre las características iniciales de los pacientes seleccionados en los estudios analizados en esta revisión. Los resultados de la efectividad de los tratamientos en pacientes que padecen síntomas de leves a moderados no se pueden comparar con los obtenidos en los casos en los que no se especifica el tipo de sintomatología que padecen,^{24,29,33,28} porque de los resultados que se mencionan se podría deducir que algunos métodos son menos eficaces, pero lo que realmente ocurre es que no se están estudiando los efectos en muestras con igualdad de condiciones, es decir, muestras homogéneas entre los diferentes estudios de esta revisión.

Todo lo anteriormente expuesto dificulta la comparación de los resultados y la obtención de conclusiones destacables científicamente. Por este motivo, sería conveniente el aumento de las líneas de investigación con futuros ensayos clínicos homogéneos, de gran tamaño muestral y de variables de estudio similares mediante los mismos instrumentos de evaluación específicos.

7. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática encontró evidencia de que la fisioterapia es un medio de intervención que mejora los resultados clínicos en el STC. Así, dentro de la fisioterapia, las terapias más utilizadas y con mayores beneficios para los pacientes con STC han resultado ser el uso de férulas combinadas con otro tipo de terapias como la aplicación de medicamentos mediante ultrasonidos (fonoforesis), la aplicación de técnicas específicas de masaje, o con estiramientos basados en neurodinámica. También parece ser efectiva la aplicación de pulso magnético y de microondas; no obstante, en lo referente al uso de láser y el US, habría controversia sobre su efectividad.

8. IMÁGENES Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios.

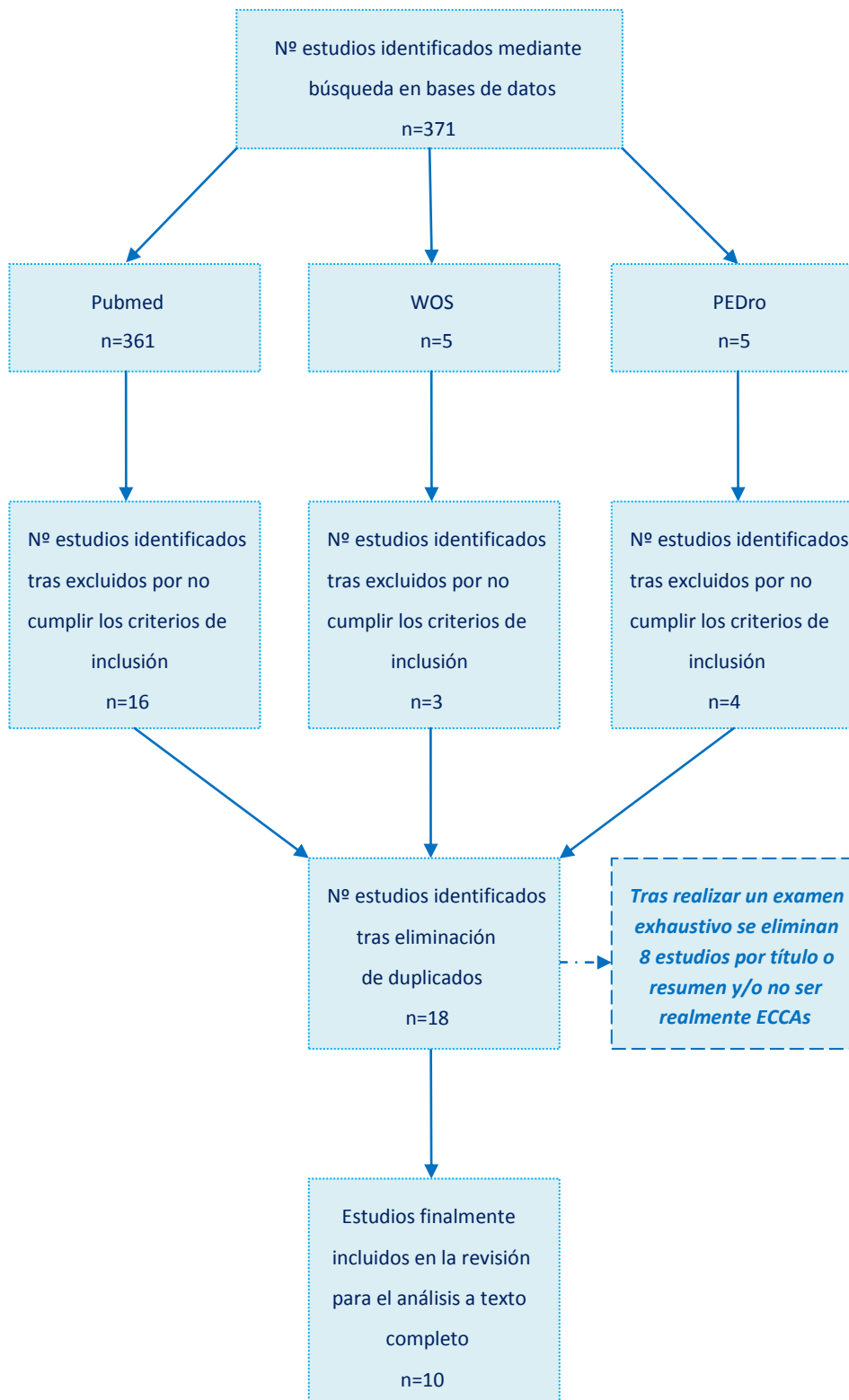


Tabla 1. Escala de PEDro.

	Asignación aleatoria	Ocultación de la asignación	Grupos homogéneos al inicio	Cegamiento de los participantes	Cegamiento de los terapeutas	Cegamiento de los evaluadores	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparación entre grupos	Variabilidad y puntos estimados	Puntuación total
Gurcay E, et al. ²⁵ (2012)	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6/10
Madenci E, et al. ²⁴ (2012)	Sí	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5/10
Yildiz N, et al. ²⁶ (2011)	Sí	No	No	Si	Sí	No	Si	Sí	Si	Si	7/10
Dakowicz A, et al. ²⁸ (2011)	Sí	No	Sí	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7/10
Schmid AB, et al. ³⁰ (2012)	Sí	No	Sí	No	No	No	Si	No	Si	Si	5/10
Soyupk F, et al. ²⁷ (2012)	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si	7/10
Armagan O, et al. ³² (2014)	Sí	No	No	Si	Si	No	Si	Sí	Si	Si	7/10
Tascioglu F, et al. ²⁹ (2012)	Sí	No	Sí	Si	Si	Sí	Si	Si	Si	Si	9/10
Frasca G, et al. ³³ (2011)	Sí	No	Si	Sí	Si	No	Si	Sí	Si	Si	8/10
Baker NA, et al. ³¹ (2012)	Sí	No	Sí	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6/10

Tabla 2. Escala de Jadad.

	¿El estudio se describe como randomizado?	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de randomización y este método es adecuado?	¿El estudio se describe como doble ciego?	¿Se describe el método de cegamiento y es adecuado?	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y abandono?	Puntuación total
Gurcay E, et al. ²⁵ (2012)	Si	Si	No	No	Si	3/5
Madenci E, et al. ²⁴ (2012)	Si	Sí	No	No	Si	3/5
Yildiz N, et al. ²⁶ (2011)	Si	Sí	Si	Si	Si	5/5
Dakowicz A, et al. ²⁸ (2011)	Si	Sí	No	No	Si	3/5
Schmid AB, et al. ³⁰ (2012)	Si	Sí	No	No	No	2/5
Soyupek F, et al. ²⁷ (2012)	Si	Sí	No	No	Si	3/5
Armagan O, et al. ³² (2014)	Si	Sí	Si	Si	Si	5/5
Tascioglu F, et al. ²⁹ (2012)	Si	Sí	Si	Si	No	4/5
Frasca G, et al. ³³ (2011)	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
Baker NA, et al. ³¹ (2012)	Si	Si	No	No	Si	3/5

Tabla 3. Tabla de resultados.

AUTOR	PARTICIPANTES (N)	DISEÑO	VARIABLES DEL ESTUDIO	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Gurcay E, et al. ²⁵ (2012)	N: 52 mujeres amas de casa diagnosticadas de STC leve-moderado 3 grupos: GC (n:18) GI (n:16) GII (n:18)	ECCA GC: tratamiento SOLO CON FÉRULA nocturna durante 3 semanas GI: tratamiento con <u>IONTOFORESIS</u> (0'1 betamethasone en electrodo positivo, corriente galvánica, dosis 2mA, 10 min/día, 3 veces/semana, durante 3 semanas + FERULA GII: tratamiento con <u>FONOFORESIS</u> (0'1 betamethasone, frecuencia 1MHz, intensidad 1W/cm² en modo continuo) 10 min/sesión, 3 veces/semana, durante 3 semanas + FERULA	-Gravedad de los síntomas. -Funcionalidad mano. -Fuerza de agarre.	-Escala BSSS y BF. -Dinamómetro. -Electromiógrafo.	-Fonoforesis más efectiva que el uso de férula solo, o que el de iontoforesis. -El tratamiento más efectivo fue combinar fonoforesis con férula (p = 0,012)

Madenci E, et al. ²⁴ (2012)	N: 80 pacientes con síntomas desde hace mas de 6 semanas 2 grupos: GC (n:40) GI (n:40)	ECCA GC: tratamiento con férula nocturna durante 6 meses. GI: tratamiento con férula nocturna durante 6 meses y masaje técnica Madenci durante 6 semanas.	-Gravedad de los síntomas. -Fuerza de agarre. -Funcionalidad mano. -Dolor.	-Escala BSSS y BF. -Dinamómetro. -Electromiógrafo. -Escala EVA.	-Combinar férula y masaje proporcionó mejores resultados que sólo el uso de férulas (p < 0,05)
---	--	--	--	---	--

Yildiz N, et al. ²⁶ (2011)	N: 51 pacientes con síntomas de leves a moderados 3 grupos: GC (n:17) GI (n:17) GII (n:17)	ECCA GC: tratamiento con falso ultrasonido + férula GI: ultrasonido + férula GIII: fonoforesis (con ketoprofeno) + férula	-Dolor. -Funcionalidad mano. -Gravedad de los síntomas.	-Escala BSSS y BF. -Escala EVA.	-Combinar férula y la fonoforesis con ketoprofeno fue la terapia más efectiva para el tratamiento de STC (p = 0,001) -La combinación de ultrasonidos con el uso de férula, no demostró ser más efectiva que la terapia con solo férula.
---------------------------------------	---	---	--	---	---

Dakowicz A, et al.²⁸(2011)	N: 38 pacientes diagnosticados de STC con etiología idiopática 2 grupos: GC (n:18) GI (n:20)	ECCA GC: tratamiento con laser de baja potencia durante 10 sesiones, semana de descanso, 10 sesiones de nuevo. GI: tratamiento con pulso magnético durante 10 sesiones, semana de descanso, 10 sesiones de nuevo	-Dolor diurno y nocturno. -Dolor en general. -Respuesta al test de Phalen.	-Encuestas sobre dolor diurno. -Encuestas sobre dolor nocturno. -Test de Phalen. -Escala EVA.	-Mejoría clínica tanto en pacientes tratados con láser ($p < 0,05$), como en pacientes tratados con pulso magnético ($p < 0,05$) -Ambas terapias fueron más eficaces tras la segunda series de sesiones, y ambas consiguieron que perduran los efectos hasta 6 meses después.
--	--	---	---	---	---

Schmid AB,et al.³⁰ (2012)	N: 20 pacientes con síntomas de leves a moderados 2 grupos: GC (n:10) GI (n:10)	ECCA GC: tratamiento con férula nocturna GI: tratamiento con ejercicios de neurodinámica + férula nocturna.	-Dolor. -Edema intraneural.	-Escala EVA. -Resonancia Magnética.	-Reducción del edema intraneural y de la percepción del dolor en ambos tratamientos, pero de forma mas significativa en el caso de los estiramientos con neurodinamica (p < 0,004)
---	---	--	---	---	--

Soyupek F, et al.²⁷ (2012)	N: 47 pacientes con síntomas de leves a moderados, de los cuales se usaron para el estudio en algunos casos algunas de sus muñecas, y en otros las dos. En concreto, se incluyeron en el estudio un total de 74 muñecas. 3 grupos: GC (n:23) GI (n:28) GII (n:23)	ECCA GC: tratamiento con férula nocturna GI: tratamiento con fonoforesis administrando corticoesteroides GII: tratamiento con fonoforesis administrando AINEs.	-Area de sección transversal del nervio mediano. (CSA). Si estaba aumentada implica inflamacion del nervio. -Dolor. -Gravedad de los síntomas. -Funcionalidad mano.	-Ultrasonidos. -Escala EVA. -Escala BSSS y BF.	-En la fonoforesis con corticoesteroides, mejoraron síntomas y funcionalidad (p <0,01). -Con el uso de férulas, se encontró mejoría en los síntomas pero no en funcionalidad. -En la fonoforesis con AINEs, hubo mayor mejoría en los síntomas, y algo menos en funcionalidad.
--	---	--	---	---	--

Armagan O, et al.³² (2014)	N: 46 pacientes con síntomas de leves a moderados 3 grupos: GC (n:15) GI (n:16) GII: (n:15)	ECCA GC: tratamiento con placebo de ultrasonidos + ferula. GI: tratamiento con ultrasonidos continuo + ferula. GII: tratamiento con ultrasonido pulsátil + ferula.	-Dolor. -Gravedad de los síntomas. -Funcionalidad mano.	-Escala EVA. -Escala BSSS y BF.	-No hubo diferencias significativas entre la mejoría de los grupos.
--	--	--	--	---	--

Tascioglu F, et al.²⁹ (2012)	N: 60 pacientes diagnosticados de STC 3 grupos: GC (n:20) GI (n:20) GIII (n:20)	ECCA GC: tratamiento con laser como placebo. GI: tratamiento con laser de baja potencia (dosis 0,6 Julios por punto doloroso) GIII: tratamiento con laser de baja potencia (dosis 1,2 Julios por punto doloroso)	- Area de sección transversal del nervio mediano. (CSA). Si estaba aumentada implica inflamacion del nervio. -Dolor. -Gravedad de los síntomas. -Funcionalidad mano.	--Ultrasonidos. -Escala EVA. -Escala BSSS y BF.	-No hubo diferencias significativas entre el uso de láser con ambas dosis y el láser como placebo.
--	---	--	--	--	---

Frasca G, et al.³³ (2011)	N: 22 pacientes diagnosticados de STC con etiología idiopática de los cuales se usaron para el estudio en algunos casos algunas de sus muñecas, y en otros las dos. En concreto, se incluyeron en el estudio un total de 34 muñecas. 2 grupos: GC (n:17) GI (n:17)	ECCA GC: microondas como placebo, grupo control. GI: tratamiento con microondas	--Dolor. -Gravedad de los síntomas. -Funcionalidad mano.	-Escala EVA. -Escala BSSS y BF.	-El tratamiento del STC con microondas mejoró la percepción del dolor y la funcionalidad de las manos (p = 0,002)
---	--	--	---	---	--

Baker NA, et al.³¹ (2012)	N: 103 pacientes con síntomas de leves a moderados 4 grupos: GC (n:26) GI (n:30) GII (n:24) GIII (n:23)	ECCA GC: tratamiento intensivo con férula. GI: tratamiento intensivo con férula + ejercicios de estiramiento de intensidad moderada. GII: tratamiento intensivo con férula + ejercicios de estiramiento de intensidad media. GIII: tratamiento intensivo con férula + ejercicios de estiramiento de intensidad alta.	-Gravedad de los síntomas. -Funcionalidad mano. -Adherencia al protocolo de intervención.	--Escala BSSS y BF. -Escala DASH. -Encuestas de adherencia al protocolo.	-El tratamiento que resultó más eficaz fue la combinación de tratamiento intensivo de férula con ejercicios de estiramiento de intensidad alta. (No especifica nivel de significación)
---	---	---	--	---	--

ECCA (Ensayo clínico controlado y aleatorizado), GC (Grupo control), GI (Grupo experimental 1), GII (Grupo experimental 2), GIII (Grupo experimental 3), EVA (Escala analógica visual), BSSS (Escala Boston de Severidad de los Sintomas), BFS (Escala Boston de Funcionalidad), DASH (Escala de Discapacidad del Brazo, Hombro y Mano)

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Greer BG, Jenkins WM, Roberts R. Carpal tunnel syndrome: a challenge for rehabilitation. *J Rehabil* 1992, 43–6.
2. Kostopoulos D. Treatment of carpal tunnel syndrome: a review of the non-surgical approaches with emphasis in neural mobilization. *J Bodyw Mov Ther* 2004, 8:2–8.
3. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population, *JAMA* 1999, 153–58.
4. Beekman R, Visser LH .Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review of the literature. *Muscle Nerve* 2003,27:26–33.
5. Dawson DM, Hallet M, Millender LH .Carpal tunnel syndrome. Entrapment neuropathies. In: Dawson DM, Hallet M, Millender LH eds, Little Brown, Boston. 1990, 25–92.
6. Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States: part 2. *Arthritis Rheum* 1998; 41:778-99.
7. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol* 2002, 113:1373–81.
8. Becker J, Nora DB, Gomes I, Stringari FF, Seitensus R, Panosso JS, et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol*. 2002 Sep; 113(9):1429-34.
9. Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br*. 2004 Aug; 29(4):315-20.
10. Balci K, Utku U. Carpal tunnel syndrome and metabolic syndrome. *Acta Neurol Scand*. 2007 Aug; 116(2):113-7.
11. Werner R.A, Andary M, Carpal tunnel syndrome: patho-physiology and clinical neurophysiology, *Clin Neurophysiol* 113 2002, 1373–81.
12. Dawson DM. Entrapment neuropathies of the upper extremities. *N Engl J Med* 1993; 329: 2013–18.

13. Biblioteca Medline Plus [Internet]. Síndrome del túnel carpiano, Marzo 2013; [actualizado marzo 2013, acceso 20-3-2015]. Disponible en:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000433.htm>
14. Moran L, Perez M, Esteban A, Bellon J, Arranz B, del Cerro M. Sonographic measurement of cross-sectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. *J Clin Ultrasound* 2009, 37:125–31.
15. Basford J.R, Physical agents, in: *Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice*, (4th ed.), Delisa J.A and Cans B.M, eds, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2005, 251–70.
16. Padua L, Padua R, Monaco ML. Multiperspective assessment of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 1999, 53:1654–59.
17. Karatay S, Aygul R, Melikoglu MA, Yildirim K, Ugur M, Erdal A, et al. The comparison of phonophoresis, iontophoresis and local steroid injection in carpal tunnel syndrome treatment. *Joint Bone Spine*, 2009, 76:719–21.
18. Bakhtiary AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Aust J Physiother* 2004, 50:147–5.
19. Verdugo RJ, Salinas RA, Castillo JL, Cea JG. Surgical versus non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (4):CD001552.
20. Ichinoseki-Sekine N, Naito H, Saga N. Changes in muscle temperature induced by 434 MHz microwave hyperthermia. *Br J Sports Med* 2007; 41: 425–29.
21. PEDRO (Internet). The Goeorge Institute for Global Health: CEBP; 1999 (3 de Marzo de 2014; 25 de Marzo de 2014). Disponible en: <http://www.pedro.org.au/spanish/>
22. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother*. 2002; 48:43-9.
23. Olivo SA, Macedo LG, Godotti IC, Fuentes J, Stanton T, Magee DJ. Scales to assess the quality of randomized controlled trials: A systematic review. *Physioth*. 2008, 88 (2):156-75.

24. Madenci E, Altindag O, Koca I, Yilmaz M, Gur A. Reliability and efficacy of the new massage technique on the treatment in the patients with carpal tunnel syndrome. *Rheumatol. Int* 2012 Oct; 32(10):3171-9.
25. Gurcay E, Unlu E, Gurcay AG, Tuncay R, Cakci A. Assessment of phonophoresis and iontophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int*. 2012 Mar; 32(3):717-22.
26. Yildiz N, Atalay NS, Gungen GO, Sanal E, Akkaya N, Topuz O. Comparison of ultrasound and ketoprofen phonophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2011; 24(1):39-47.
27. Soyupek F, Yesildag A, Kutluhan S, Askin A, Ozden A, Uslusoy GA, et al. Determining the effectiveness of various treatment modalities in carpal tunnel syndrome by ultrasonography and comparing ultrasonographic findings with other outcomes. *Rheumatol Int*. 2012 Oct; 32(10):3229-34.
28. Dakowicz A, Kuryliszyn-Moskal A, Koszyła-Hojna B, Moskal D, Latosiewicz R. Comparison of the long-term effectiveness of physiotherapy programs with low-level laser therapy and pulsed magnetic field in patients with carpal tunnel syndrome. *Adv Med Sci*. 2011; 56(2):270-4.
29. Tascioglu F, Degirmenci NA, Ozkan S, Mehmetoglu O. Low-level laser in the treatment of carpal tunnel syndrome: clinical, electrophysiological, and ultrasonographical evaluation. *Rheumatol Int*. 2012 Feb; 32(2):409-15.
30. Schmid AB, Elliott JM, Strudwick MW, Little M, Coppieters MW. Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome: an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. *J Orthop Res*. 2012 Aug; 30(8):1343-50.
31. Baker NA, Moehling KK, Rubinstein EN, Wollstein R, Gustafson NP, Baratz M. The comparative effectiveness of combined lumbrical muscle splints and stretches on symptoms and function in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Jan; 93(1):1-10.
32. Armagan O, Bakilan F, Ozgen M, Mehmetoglu O, Oner S. Effects of placebo-controlled continuous and pulsed ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *Clinics (Sao Paulo)*. 2014 Aug; 69(8):524-8.
33. Frasca G, Maggi L, Padua L, Ferrara PE, Granata G, Minciotti I, et al. Short-term effects of local microwave hyperthermia on pain and function in patients with mild to

moderate carpal tunnel syndrome: a double blind randomized sham-controlled trial. Clin Rehabil. 2011 Dec; 25(12):1109-18.

34. Martić V. Concoradance of clinical and neurophysiologic diagnoses of carpal tunnel syndrome. Vojnosanit Pregl. 2015 Mar; 72(3):247-50.

35. Fernández Muñoz JJ, Palacios Ceña M, Cigarán Méndez M, Ortega Santiago R, De la Llave Rincón AI, Salom Moreno J, et al. Pain is Associated to Clinical, Psychological, Physical, and Neuro-physiological Variables in Women with Carpal Tunnel Syndrome. Clin J Pain. 2015 Apr.